

# SWITCHING POWER SOURCE DEVICE

Publication number: JP5146149

Publication date: 1993-06-11

Inventor: NAGATSUMA TSUKASA; INAOKA MASAO

Applicant: MURATA MANUFACTURING CO

Classification:

- international: **H02H3/20; H02J1/00; H02M3/28; H02M3/335; H02H3/20; H02J1/00; H02M3/24**; (IPC1-7): H02H3/20; H02J1/00; H02M3/28; H02M3/335

- European:

Application number: JP19910331274 19911120

Priority number(s): JP19910331274 19911120

[View INPADOC patent family](#)

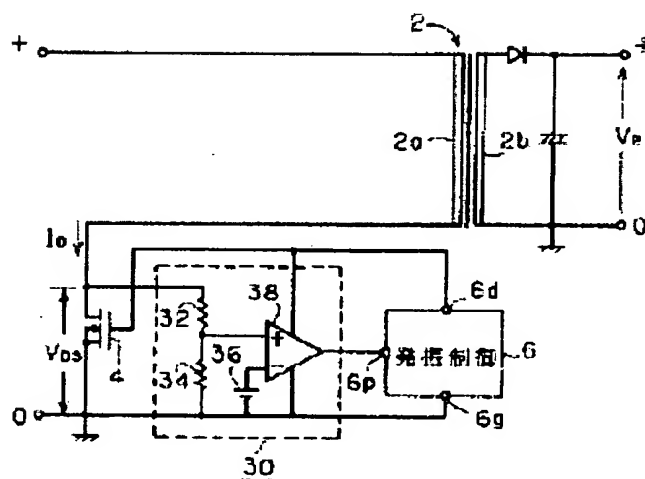
[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP5146149

**PURPOSE:** To provide a switching power source device in which an overheat protection of a switching element can be performed without using an expensive photocoupler.

**CONSTITUTION:** An over heat protecting circuit 30 of the following configuration is provided at a primary side of a transformer 2 instead of an overheat protecting circuit including a photocoupler. The circuit 30 has voltage dividing resistors 32, 34 for dividing a voltage across a switching transistor 4, and an operational amplifier 38 for obtaining a difference between the voltage from the resistors and a reference voltage set by a reference voltage source 35. The output of the amplifier 38 is applied to a protective input terminal 6p of an oscillation controller 6.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-146149

(43) 公開日 平成5年(1993)6月11日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 序内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| H 0 2 M 3/28              |       | C 8726-5H |     |        |
| H 0 2 H 3/20              |       | A 9061-5G |     |        |
| H 0 2 J 1/00              | 3 0 9 | T 7373-5G |     |        |
| H 0 2 M 3/335             |       | B 8726-5H |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-331274

(22) 出願日 平成3年(1991)11月20日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 長妻 司

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 伊奈岡 政男

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

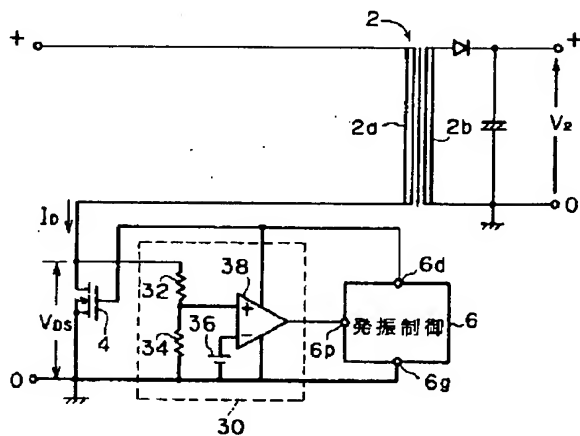
(74) 代理人 弁理士 山本 恵二

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源装置

(57) 【要約】

【目的】 高価なフォトカプラを用いることなくスイッチング素子の過熱保護を行うことができたようにしたスイッチング電源装置を提供する。

【構成】 従来のようなフォトカブラを含む過熱保護回路を設ける代わりに、次のような構成の過熱保護回路30をトランス2の一次側に設けた。この過熱保護回路30は、スイッチングトランジスタ4の両端の電圧を分圧する分圧抵抗32、34と、それからの電圧と基準電圧源36で設定した基準電圧との差を求める演算増幅器38とを備えており、この演算増幅器38の出力を発振制御回路6の保護入力端子6pに与えるようにしている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次巻線および二次巻線を有するトランスと、このトランスの一次巻線に直列接続されたスイッチング素子と、このスイッチング素子のスイッチングを制御する発振制御回路であってその保護入力端子に入力される信号によってスイッチング素子のスイッチングを停止させることができるものとを備えるスイッチング電源装置において、前記スイッチング素子のオン時の両端の電圧を基準電圧と比較して前者の方が大の場合に前記発振制御回路の保護入力端子にスイッチング素子のスイッチングを停止させる信号を与える過熱保護回路を設けたことを特徴とするスイッチング電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、スイッチング電源装置に関し、より具体的には、そのスイッチング素子の異常発熱による破壊を防止する手段の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のスイッチング電源装置の一例を図3に示す。このスイッチング電源装置は、一次巻線2aおよび二次巻線2bを有するトランス2と、その一次巻線2aに直列接続されたスイッチングトランジスタ（図示例はMOSFET）4と、そのスイッチングを制御する発振制御回路6とを備えている。

【0003】 発振制御回路6は、例えば集積回路で構成されていて、駆動出力端子6d、グラウンド端子6gおよび保護入力端子6pを有しており、この保護入力端子6pに入力される信号によってスイッチングトランジスタ4のスイッチングを停止させることができる。このような発振制御回路6の回路構成は種々あるが、その一例を図4に示す。この発振制御回路6は他励発振用のものであり、発振回路61およびパルス幅制御回路62を備えており、このパルス幅制御回路62から出力される駆動信号が駆動出力端子6dを経由してスイッチングトランジスタ4のゲートに与えられる。また、保護入力端子6pに与えられる電圧が所定値以上に上昇すると、発振回路61からの出力が停止されるよう構成されている。

【0004】 なお、通常は、トランス2の二次側の直流出力回路に電圧検出回路を設け、それからの信号をこの発振制御回路6にフィードバックして定電圧制御を行うよう構成されているが、それはこの発明の説明に必要なないので、ここではその説明を省略する。

【0005】 二次側の直流出力回路には、スイッチングトランジスタ4の過熱保護用の過熱保護回路10が接続されている。この過熱保護回路10は、互いに直列接続された抵抗12および正特性サーミスタ14であって出力電圧 $V_o$ を分圧するものと、この正特性サーミスタ14の両端の電圧が所定値以上になったときにオンするツェナダイオード16と、それに直列接続された抵抗18と、ツェナダイオード16がオンしたときにオンするト

2

ランジスタ20と、このトランジスタ20に流れる電流によってフォトダイオードが発光させられるフォトカプラ22とを備えている。この正特性サーミスタ14は、一次側にあるスイッチングトランジスタ4が取り付けられたヒートシンク（図示省略）に取り付けられていて、それによってスイッチングトランジスタ4と熱的に結合されており、スイッチングトランジスタ4の発熱を検知することができる。また、フォトカプラ22のフォトトランジスタ側は一次側の発振制御回路6の保護入力端子6pに接続されている。

【0006】 スwitchングトランジスタ4が過負荷等によって異常発熱を起こすと、正特性サーミスタ14の抵抗値が増大してその両端の電圧が上昇し、それに応じてツェナダイオード16がオンし、トランジスタ20がオンし、それによってフォトカプラ22のフォトダイオードが発光する。これによって、フォトカプラ22のフォトトランジスタ側に電流が流れ、発振制御回路6の保護入力端子6pの電圧が所定値以上に上昇し、それによって駆動出力端子6dからの出力が停止し、スイッチングトランジスタ4のスイッチング動作が停止してその異常発熱が抑えられる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のようにスイッチングトランジスタ4の過熱を電気的には二次側の正特性サーミスタ14で検知し、その信号を一次側の発振制御回路6へ伝達する方式では、一次側と二次側間の電気絶縁のために、高価なフォトカプラ22を用いなければならない、そのためコストが高いという問題がある。

【0008】 そこでこの発明は、高価なフォトカプラを用いることなくスイッチング素子の過熱保護を行うことができるようにしたスイッチング電源装置を提供することを主たる目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明のスイッチング電源装置は、前記スイッチング素子のオン時の両端の電圧を基準電圧と比較して前者の方が大の場合に前記発振制御回路の保護入力端子にスイッチング素子のスイッチングを停止させる信号を与える過熱保護回路を設けたことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 上記構成によれば、スイッチング素子が異常発熱すると、そのオン時の抵抗が高くなり、同じ電流が流れていても正常時に比べて当該スイッチング素子のオン時の両端の電圧が上昇する。そしてこの電圧が基準値より高くなると、比較回路から発振制御回路の保護入力端子に、スイッチング素子のスイッチングを停止させる信号が与えられる。これによって、スイッチング素子のスイッチング動作が停止して、その異常発熱が抑えられる。

【0011】

【実施例】図1は、この発明の一実施例に係るスイッチング電源装置を示す回路図である。図3の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

【0012】この実施例においては、従来例のようなフォトカプラ22を含む過熱保護回路10を二次側に設ける代わりに、次のような構成の過熱保護回路30をトランス2の一次側に設けている。

【0013】過熱保護回路30は、この例では、スイッチングトランジスタ4の両端の（即ちドレイン-ソース間の）電圧 $V_{ds}$ を分圧する分圧抵抗32および34を備えている。更に、比較回路を構成するものとして、分圧抵抗32、34からの電圧と基準電圧源36で設定した基準電圧との差を求める演算増幅器38を備えており、この演算増幅器38の出力を前述した発振制御回路6の保護入力端子6pに与えるようにしている。また、この例では、この演算増幅器38を、発振制御回路6の駆動出力端子6dから出力される駆動信号で働かせるようにしている。従ってこの演算増幅器38は、スイッチングトランジスタ4のオン時にのみ働き、オフ時に誤動作することはない。

【0014】何らかの原因でスイッチングトランジスタ4が異常発熱すると、そのオン時の抵抗が高くなり、同じドレイン電流 $I_d$ が流れていても正常時に比べて当該スイッチングトランジスタ4のオン時の両端の電圧が上昇する。これを図2を参照して説明すると、スイッチングトランジスタ4がオンしたとき、ドレイン電流 $I_d$ が流れる（それが三角波状になるのはトランス2のインダクタンスによる）につれて、そのドレイン-ソース間の電圧 $V_{ds}$ は0ではなく幾らか上昇する。この電圧 $V_A$ が上述したスイッチングトランジスタ4のオン時の両端の電圧であるが、スイッチングトランジスタ4が異常発熱してその抵抗が増大するとこの電圧 $V_A$ は高くなる。

【0015】そして、上記電圧 $V_A$ が基準値より高くなると、より具体的には当該電圧 $V_A$ を分圧抵抗32、34で分圧したものが基準電圧源36で設定した基準電圧より高くなると、この例では演算増幅器38からの出力電圧が高くなり、それによって発振制御回路6の保護入力端子6pの電圧が所定値以上に上昇し、駆動出力端子

6dからの信号が停止し、スイッチングトランジスタ4のスイッチング動作が停止してその異常発熱が抑えられる。

【0016】しかもこのような過熱保護回路30によれば、全て一次側回路内でスイッチングトランジスタ4の過熱保護を行うことができるので、従来例のような高価なフォトカプラを用いる必要がなくなり、コストダウンを図ることができる。

【0017】なお、発振制御回路6の回路構成は上記例のようなものに限定されるものではなく、他の種々の公知の回路が採り得る。

【0018】また、スイッチング素子は、図示例のようなMOSFET以外のバイポーラトランジスタ等でも良い。

【0019】また、スイッチング電源としての方式も特定のものに限定されるものではなく、自励発振式でも他励発振式でも良く、またフライバック方式でもフォワード方式でも良い。

【0020】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、全て一次側回路内でスイッチング素子の過熱保護を行うことができるので、従来例のような高価なフォトカプラを用いる必要がなくなり、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係るスイッチング電源装置を示す回路図である。

【図2】 図1中のスイッチングトランジスタの両端の電圧およびそれに流れる電流の波形の一例を示す図である。

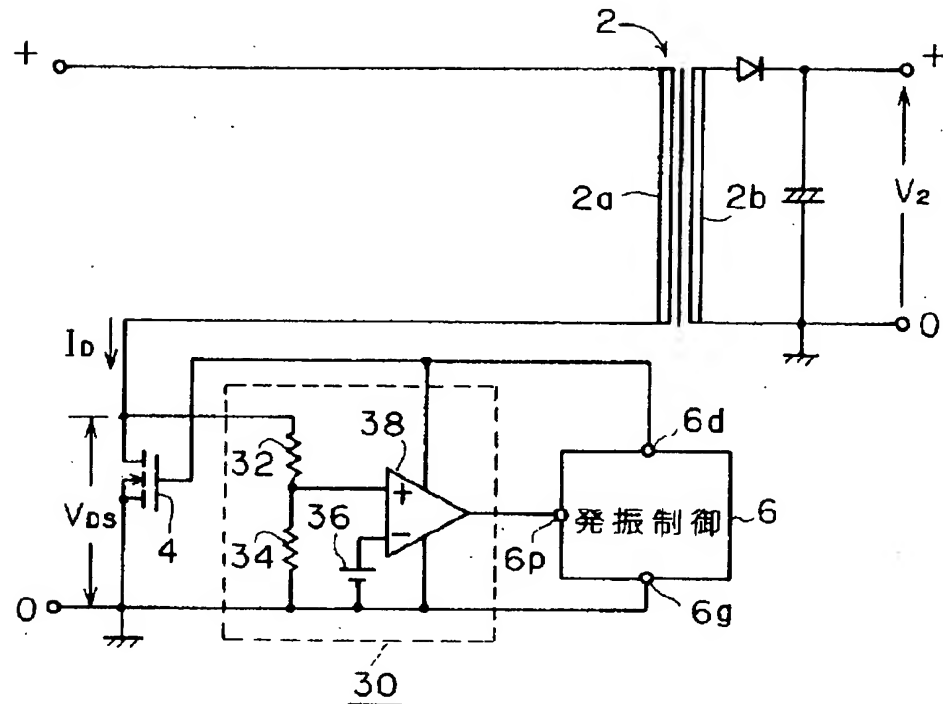
【図3】 従来のスイッチング電源装置の一例を示す回路図である。

【図4】 発振制御回路の概略構成例を示す図である。

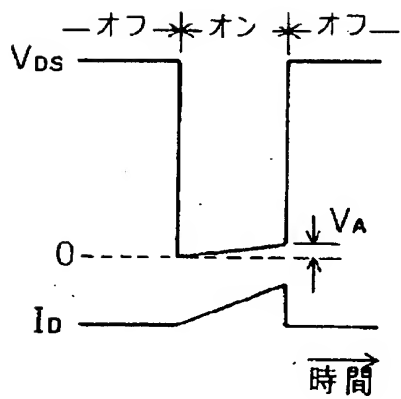
【符号の説明】

- 2 トランス
- 4 スwitchングトランジスタ（スイッチング素子）
- 6 発振制御回路
- 6p 保護入力端子
- 30 過熱保護回路
- 36 基準電圧源
- 38 演算増幅器

【図1】



【図2】



【図4】

